

# Une application pour mesurer et classer la fatigue



Des chercheurs de l'EPFL, de l'Unil et de la startup be.care ont développé un système pour détecter la fatigue et en déterminer le type, en analysant la variabilité de fréquence cardiaque. Des remédiations adaptées sont ensuite proposées. Une première étude en situation réelle a été menée auprès d'étudiants.

aujourd'hui

LIENS

[Laboratoire des Systèmes Embarqués](#)  
[Institut des Sciences du Sport](#)  
[Centre Sportif de l'Université de Lausanne](#)  
[be.care](#)

MOTS-CLÉS

[David Atienza Alonso](#)

[Internet des Objets](#)

ARTICLES EN RELATION

[Toutes les actualités Mediacom](#)

ABONNEMENT

[Recevez un e-mail à chaque  
publication](#)

Partager sur



Le stress et la fatigue ont d'importantes conséquences sur la santé ainsi qu'un coût important pour la société. Pourtant, ces états de fatigue sont rarement mesurés. Le [Laboratoire des Systèmes Embarqués de l'EPFL \(ESL\)](#), l'[Institut des Sciences du Sport \(ISSUL\)](#), le [Centre Sportif de l'Université de Lausanne](#) et la startup [be.care](#), ont mis en place un système qui pourrait y remédier, en mesurant et classifiant la fatigue, afin d'y appliquer les bons remèdes.

Si on parle généralement de fatigue au singulier, il en existe en fait plusieurs types. La variabilité de fréquence cardiaque, c'est-à-dire la variation du temps en millisecondes entre deux battements cardiaques, permet de les distinguer. « Dans certains cas, le système nerveux sympathique est affecté, ce qui crée une fatigue fébrile, comme lorsqu'on se sent tellement fatigué que l'on n'arrive pas à dormir » explique Grégoire Millet, professeur à l'ISSUL et co-fondateur de la start-up be.care. « Dans d'autre cas, c'est le système nerveux parasympathique qui est affecté, générant le genre de fatigue où l'on se sent apathique».

Pour y remédier, les exercices recommandés et l'alimentation adaptée, notamment les acides aminés, sont complètement différents. Ils peuvent même empirer la situation s'ils ne sont pas adéquats.

### **Une étude sur le terrain avec des étudiants**

Les scientifiques du Laboratoire des Systèmes Embarqués de l'EPFL ont développé une application capable de se connecter à n'importe

quelle smartwatch Android et ceinture cardiaque, et d'enregistrer la variabilité de fréquence cardiaque. Les chercheurs ont ensuite enregistré quotidiennement ces signaux chez les participants, de deux façons : durant leur activité physique habituelle et lors d'un test orthostatique (un exercice permettant de mesurer spécifiquement la variabilité de fréquence cardiaque). « Les étudiants devaient rester allongés cinq minutes, puis se lever brusquement et rester debout cinq minutes », indique Elisabetta de Giovanni. Doctorante à l'ESL, elle travaille sur la conception des objets connectés portables de prochaine génération, sous la supervision de David Atienza, Professeur à la Faculté des Sciences et Techniques de l'Ingénieur. « Cet exercice permet de savoir si le système nerveux central est affecté par la fatigue. » Environ 70 étudiants ont fait ces exercices durant trois mois.

Ces signaux ont ensuite été traités, afin de pouvoir être analysés par les algorithmes développés par be.care. Cette startup lausannoise met au point une méthodologie destinée spécifiquement à mesurer, classifier, et traiter les fatigues. Selon les résultats, des recommandations spécifiques, alimentaires et physiques, sont proposées. En plus du Prof. Millet, le Dr. Nicolas Bourdillon, le Dr. Pascal Zellner, spécialiste de la santé connectée et le Dr. Laurent Schmitt, spécialiste en physiologie du sport, ont travaillé sur ce projet.

### **Un questionnaire pour affiner le système**

Afin d'affiner ce système, les étudiants ont également rempli un questionnaire, indiquant par exemple, leur rythme de sommeil, d'éventuelles douleurs, la charge de travail, le stress, ou encore leur activité sportive. Pour chacun, les scientifiques ont fait correspondre leurs réponses et leurs données de variabilité de fréquence cardiaque. Ces couples questionnaire-données cardiaques permettront aux algorithmes de « s'entraîner » à reconnaître quels signaux cardiaques correspondent à quels symptômes, et donc à quel état de fatigue. Le but étant que, face à de nouveaux sets de données cardiaque, ils soient alors capables de détecter et déterminer exactement la fatigue et la classifier.

L'application continue à être développée, et sera utilisée pour la deuxième étape de ce projet, à savoir la recherche d'une corrélation positive ou négative entre activité physique et fatigue.

#### **Contacts:**

*EPFL* - Elisabetta de Giovanni, 021 69 31138

*ISSUL* - Grégoire Millet, 021 692 32 94

*be.care* - Léa Bidiville, [Lea.Bidiville@becare.swiss](mailto:Lea.Bidiville@becare.swiss)

#### **Financement**

- Wellness Monitoring Project financed by the Fondation pour les Etudiants de l'EPFL (FEE).

- PhD Research Grant from Inter-University Micro-Electronics Center (IMEC), Belgium, titled "Resilient Design of Ultra-Low Power and Inexactness-Based Cyber Physical Systems".

#### **Références**

Elisabetta De Giovanni, David Atienza, Srinivasan Murali, Francisco Rincon, "Ultra-Low Power Estimation of Heart Rate Under Physical Activity Using a Wearable Photoplethysmographic System", Proc. of the 19th IEEE DSD Conference, Sep. 2016.

---

Auteur: Clara Marc

Source: [Mediacom](#)

Connexion

**EPFL**

Contact EPFL CH-1015 Lausanne +41 21 693 11 11

Suivre les pulsations de l'EPFL sur les réseaux sociaux

---

[Accessibilité](#) [Mentions légales](#)

© 2019 EPFL, tous droits réservés